


A7

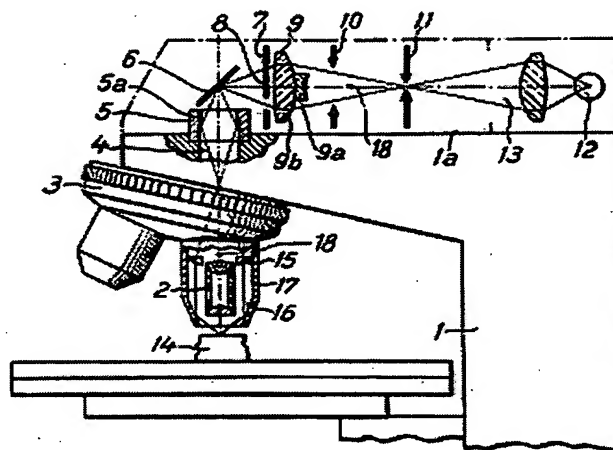
Incident light illumination instrument for selective light and dark field illumination**Patent number:** DE2331750**Publication date:** 1975-01-23**Inventor:** STANKEWITZ HANS-WERNER; DETERMANN HANS
DIPL PHYS DR**Applicant:** LEITZ ERNST GMBH**Classification:****- international:** G02B21/06**- european:** G02B21/08B1**Application number:** DE19732331750 19730622**Priority number(s):** DE19732331750 19730622**Also published as:** US3930713 (A1)

Abstract not available for DE2331750

Abstract of corresponding document: **US3930713**

An incident light illumination device or instrument for generating dark and light field illumination, wherein at least one optical component is used in a region where the dark field and the light field illumination beams are kept in separate zones.

The inner zone is traversed by the light field beam and is endowed with an index of refraction other than the outer zone which is traversed by the dark field beam. A switchable stop for eliminating the light field beam is provided in the vicinity of the optical component (s). The index of refraction of the inner zone of at least one optical component is selected so that the light source is reproduced in the rear focal plane of a microscope objective. A mirror designed as a rotating body and reflecting from its inside surface is located in the optic path from the optic component to the microscope objective and this mirror solely reproduces the dark field beam as a light ring in a plane on the rear side of the microscope objective.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

G 02 B 21-06

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 31 750 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 31 750

⑫

Aktenzeichen:

P 23 31 750.2-51

⑬

Anmeldetag:

22. 6. 73

⑭

Offenlegungstag:

23. 1. 75

⑮

Unionspriorität:

①② ①③ ①①

⑤④

Bezeichnung:

Auflicht-Beleuchtungseinrichtung für wahlweise Hell- und
Dunkelfeldbeleuchtung

⑦①

Anmelder:

Ernst Leitz GmbH, 6330 Wetzlar

⑦②

Erfinder:

Stankewitz, Hans-Werner, 6331 Steindorf;
Determann, Hans, Dipl.-Phys. Dr., 6331 Nauborn

DT 23 31 750 A1

2331750

ERNST LEITZ GMBH

Unser Zeichen: A 1932/B 2795
Pat St/Mü/Pe

633 Wetzlar, den. 19. Juni 1973

Auflicht-Beleuchtungseinrichtung für wahlweise Hell- und Dunkelfeldbeleuchtung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung zur Erzeugung von Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung, bei der in einem Bereich, in dem die Strahlenbündel für Hellfeldbeleuchtung und Dunkelfeldbeleuchtung in verschiedenen Zonen getrennt verlaufen, ein optisches Bauelement angebracht ist, das in der inneren Zone, die vom Hellfeldbündel durchsetzt wird, eine andere Brechkraft besitzt als in der äußeren Zone, die vom Dunkelfeldbündel durchsetzt wird, und bei der in der Nähe dieses optischen Bauelementes eine einschaltbare Blende zur Unterdrückung des Hellfeldbündels vorgesehen ist.

Die bisher bekannten Einrichtungen für Auflicht-Hell-Dunkelfeldbeleuchtung, die den oben beschriebenen Aufbau besitzen (DT-AS 2 021 784), wurden als Zusatzbauteile bisher nur für Mikroskope konstruiert, die mit einer Objektiv-Revolverwechslung ausgerüstet waren, oder aber sie wurden bei Spezialmikroskopen in den Objektivrevolver fest eingebaut.

Neuerdings versucht man, auch kleine, einfache Mikroskope mit nachrüstbaren Auflicht-Beleuchtungseinrichtungen zu versehen. Aufgrund der konstruktionsbedingten Platzverhältnisse war es bisher aber nur möglich, eine Auflicht-Hellfeld-Beleuchtung zu schaffen. Dazu wurde eine entsprechende Einrichtung zwischen den Mikroskop-Stativbügel und den Okulartubus geriegelt. Das Dunkelfeldbündel, das notwendigerweise außen am Mikroskop-Objektiv vorbeigeführt

409884/0048

BAD ORIGINAL

- 2 -

2331750

- 2 -

A 1932/B 2795
19. 6. 1973

werden muß, konnte mit den bisner für Dunkelfeldbeleuchtungen bekannten Abbildungsstrahlengängen nicht durch die für die Beobachtungsstrahlengänge am Mikroskop vorhandenen Öffnungen im Stativbügel und dem festen Objektivrevolver hindurchgebracht werden.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine Auflicht-Beleuchtungseinrichtung zu schaffen, mit der ein Strahlenbündel für Dunkelfeldbeleuchtung durch eine verhältnismäßig lange und enge zylinderförmige Öffnung oberhalb eines Mikroskopobjektivs hindurchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Auflicht-Beleuchtungseinrichtung der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Brechkraft der inneren Zone des optischen Bauelementes so gewählt ist, daß die Lichtquelle in die hintere Brennebene eines Mikroskopobjektivs abgebildet wird und daß in dem Strahlengang zwischen dem optischen Bauelement und dem Mikroskopobjektiv ein ausschließlich das Dunkelfeldbündel als Lichtring in eine Ebene auf der Hinterseite des Mikroskopobjektivs abbildender, als Rotationskörper ausgebildeter, auf seiner Innenfläche reflektierender Spiegel vorgesehen ist. Dabei kann der Spiegel als Rotationskörper eines Ellipsenabschnittes ausgebildet sein, wobei der eine Brennpunkt des Ellipsenabschnittes im Bereich der äußeren Zone des optischen Bauelementes liegt und die Rotationsachse die optische Achse der Beleuchtungseinrichtung ist. Näherungsweise kann der Ellipsenabschnitt durch einen Kreisabschnitt ersetzt werden.

Der Erfindung liegt folgende Überlegung zugrunde. Ein aus einem Ellipsenabschnitt gebildetes Spiegelstück bildet den einen Brennpunkt in den anderen ab. Läßt man dieses Spiegelstück um eine Achse rotieren, die parallel zur großen Haupt-

409884/0048

- 3 -

2331750

- 3 -

A 1932/B 2795
19. 6. 1973

achse des Ellipsenabschnittes liegt, so erhält man einen ringförmigen Ellipsenspiegel. Die Brennpunkte dieses Ellipsenspiegels liegen auf zwei Kreisen um die Rotationsachse symmetrisch zur kleinen Hauptachse des Ellipsenabschnittes. Wählt man daher die Rotationsachse als optische Achse des Spiegels, so bildet dieser Ringspiegel einen zur optischen Achse konzentrischen Lichtring, der einen der Fokuskreise enthält, als Lichtring in die Ebene ab, in der der andere Fokuskreis liegt.

Der Innendurchmesser und die Brennweite (Krümmung des Ellipsenabschnittes) des Ringspiegels können der im Mikroskop-Stativbügel vorhandenen Öffnung angepaßt werden, so daß es möglich wird, den durch das Dunkelfeldbündel gebildeten Lichtring auch durch eine verhältnismäßig lange und enge zylinderförmige Öffnung hindurch abzubilden.

Ein Ausführungsbeispiel für die Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Abbildung des Dunkelfeldbündels durch eine Öffnung der zwischen Mikroskop-Stativbügel und Okulartubus geriegelten Einrichtung hindurch

Fig. 3 den Dunkelfeldstrahlengang und

Fig. 2 den Hellfeldstrahlengang.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Stativbügel eines Mikroskopes bezeichnet, welcher mit einem Objektiv 2 tragenden Objektivrevolver 3 sowie eine dem Strahlengang der Objektiv 2 Durchgang gewährenden Bohrung 4 ausgestattet ist. Über den Objektiven 2, an der Fläche 1a des Stativbügels 1, und unter dem nicht weiter dargestellten Okulartubus ist eine Beleuchtungseinrichtung geriegelt, die durch einen Ring-

409884/0048

- 4 -

2331750

- 4 -

A 1932/B 2795
19. 6. 1973

spiegel 5, einen Teilerspiegel 6, eine Ringblende 7 mit ein- und ausschwenkbarem Mittenstop 9, ein optisches Bauelement 9 und eine regulierbare Leuchtfeldblende 10 sowie eine im Durchmesser verstellbare Aperturblende 11 dargestellt ist. Als Lichtquelle dient eine an die Beleuchtungseinrichtung angesetzte Lampe 12.

Bei der in Fig. 2 beschriebenen Hellfeldbeleuchtung tritt das von der Lampe 12 ausgehende Lichtbündel 13 durch die Aperturblende 11 und die Leuchtfeldblende 10. Nach Durchsetzen der inneren Zone 9a des optischen Bauelementes 9, vor oder hinter dem die Ringblende 7 mit ausgeklapptem Mittenstop 8 angeordnet ist, wird das Lichtbündel 13 (vom Teilerspiegel 6 nach Figur 1) durch den Ringspiegel 5 der Beleuchtungseinrichtung und die Bohrung 4 im Stativbügel sowie über das Objektiv 2 zum Objekt 14 gelenkt.

Bei Dunkelfeldbeleuchtung (Fig. 3) fällt das von der Lampe 12 ausgehende Lichtbündel 13 durch die Aperturblende 11 und die voll geöffnete Leuchtfeldblende 10 auf das optische Bauelement 9, vor oder hinter dem die Ringblende 7 angeordnet ist und die durch den eingeklappten Mittenstop 8 nur die äußere Zone 9b des optischen Bauelementes 9 durchsetzenden, für die Dunkelfeldbeleuchtung benötigten Teile des Lichtbündels 13 (zum Teilerspiegel 6 nach Fig. 1) durchläßt. Von dort erfolgt die Ablenkung in den Ringspiegel 5, dessen Innenfläche 5a die zur Dunkelfeldbeleuchtung benötigten Teile des Lichtbündels 13 auf eine um das Objektiv 2 angeordnete Ringlinse 15 reflektiert, welche die divergierenden Lichtbündelteile parallel richtet und zu einer Reflexionsfläche 16 einer das Objektiv 2 und die Ringlinse 15 umgebenden Hülse 17 (Fig. 1) leitet, von der die Lichtbündelteile zur Beleuchtung des Objektes 14 abgelenkt werden.

409884/0048

- 5 -

2331750

- 5 -

A 1932/B 2795
19. 6. 1973

Anstelle der Ringlinse 15 kann selbstverständlich ein anderes entsprechendes optisches Bauelement, z.B. ein Ringprisma, vorgesehen sein.

Die Kombination von Linsensystem 9 und Reflexionseinrichtung 5 bewirkt ein zweimaliges Kreuzen der Lichtbündelteile, durch welches die Abbildung eines zur Dunkelfeldbeleuchtung benötigten Lichttringes auf kleinem Durchmesser ermöglicht wird.

- 6 -

409884/0048

2331750

- 6 -

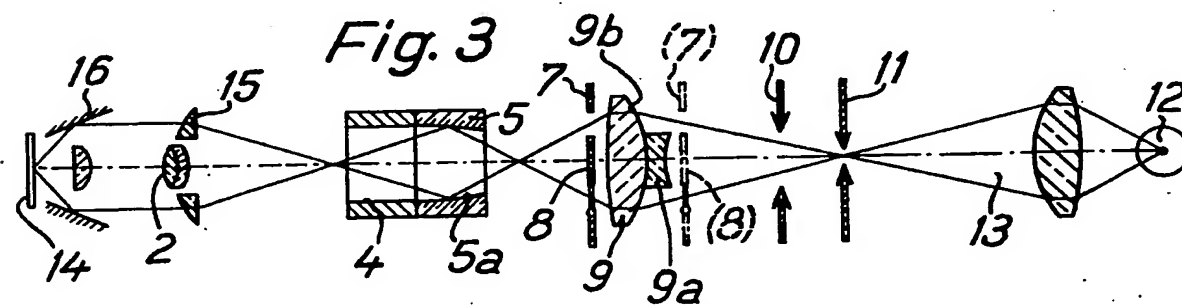
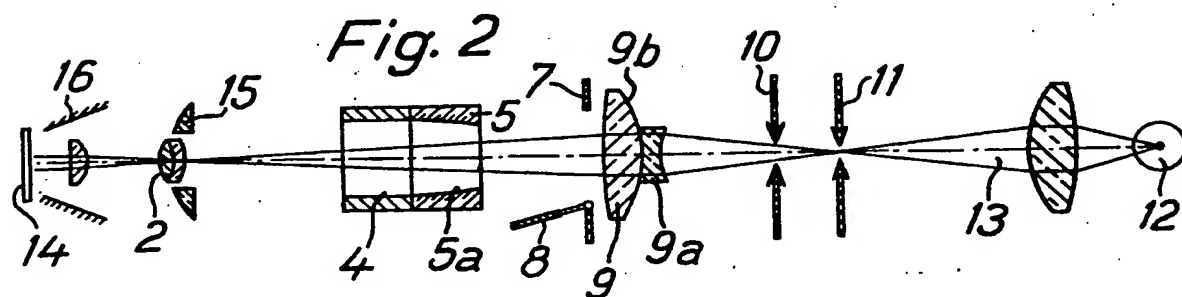
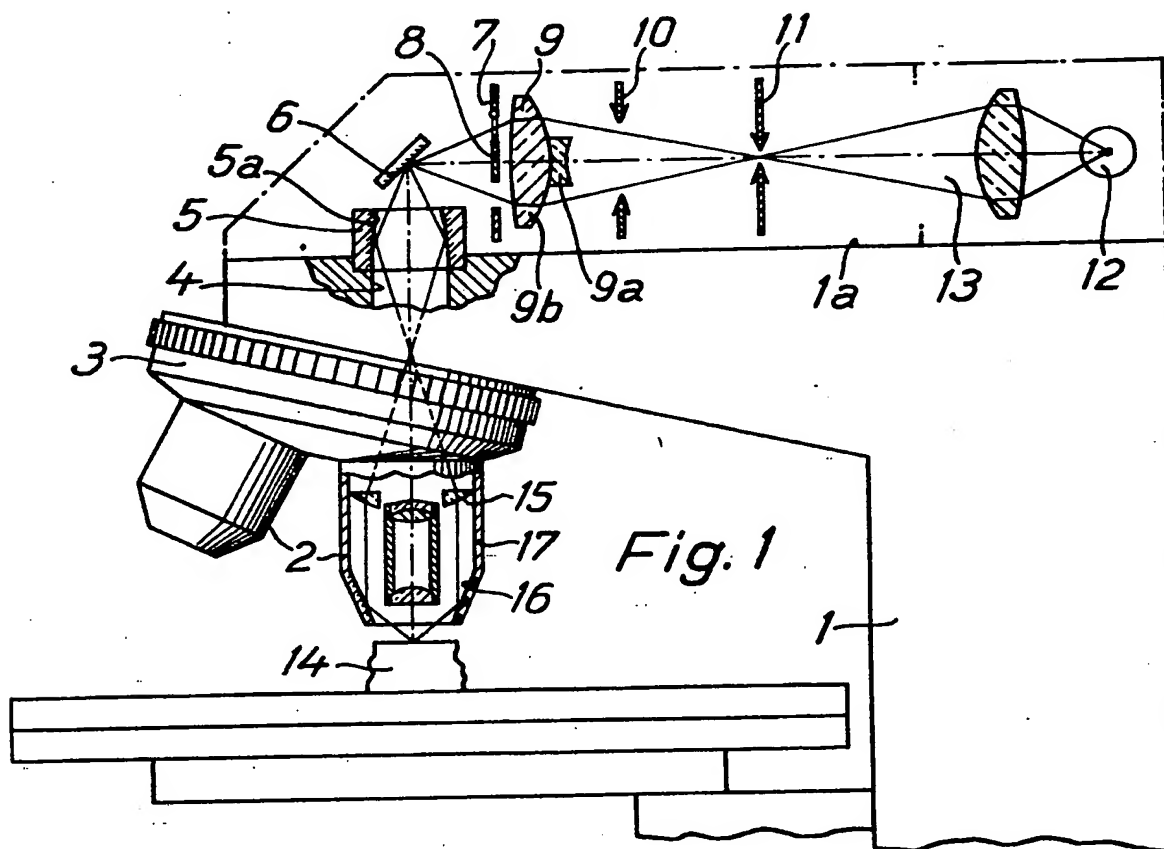
A 1932/B 2795
19. 6. 1973A n s p r ü c h e

1. Auflicht-Beleuchtungseinrichtung zur Erzeugung von Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung, bei der in einem Bereich, in dem die Strahlenbündel für Hellfeldbeleuchtung und Dunkelfeldbeleuchtung in verschiedenen Zonen getrennt verlaufen, mindestens ein optisches Bauelement angebracht ist, das in der inneren Zone, die vom Hellfeldbündel durchsetzt wird, eine andere Brechkraft besitzt als in der äußeren Zone, die vom Dunkelfeldbündel durchsetzt wird und bei der in der Nähe dieser optischen Bauelemente eine schaltbare Blende zur Unterdrückung des Hellfeldbündels vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Brechkraft der inneren Zone (9a) mindestens eines der optischen Bauelemente (9) so gewählt ist, daß die Lichtquelle (12) in die hintere Brennebene eines Mikroskop-Objektivs (2) abgebildet wird, und daß in dem Strahlengang zwischen dem optischen Bauelement (9) und dem Mikroskop-Objektiv (2) ein ausschließlich das Dunkelfeldbündel als Lichttring in eine Ebene auf der Hinterseite des Mikroskop-Objektivs abbildender, als Rotationskörper ausgebildeter, auf seiner Innenfläche reflektierender Spiegel (5) vorgesehen ist.
2. Auflicht-Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiegel (5) als Rotationskörper eines Ellipsenabschnittes ausgebildet ist, wobei der eine Brennpunkt des Ellipsenabschnittes im Bereich der äußeren Zone des optischen Bauelementes (9b) liegt und die Rotationsachse die optische Achse der Beleuchtungseinrichtung ist.
3. Auflicht-Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Näherung des Ellipsenabschnittes ein Kreisabschnitt vorgesehen ist.

409884/0048

2331750
A 1932/B 2795

- 7 -



409884/U048

G02B 21-06 AT: 22.06.1973 OT: 23.01.1975